

JRPB, Vol. 6, No. 1, Maret 2018, Hal. 100 - 113

DOI: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.67>

ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354

Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

SIFAT FUNGSIONAL DAN FISIKO KIMIA DEDAK PADI TERSTABILISASI GELOMBANG MIKRO SELAMA PENYIMPANAN

*The Functional and Physicochemical Properties of Stabilized Rice Bran with Microwave
During Storage*

I Wayan Sweca Yasa^{1,*}, Agustono Prarudiyanto¹, Soegeng Prasetyo²

¹Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri UNRAM

²Fakultas Peternakan UNRAM

Email^{*)} :swecayasa@gmail.com

Diterima: Desember 2017

Disetujui: Maret 2018

ABSTRACT

Rice bran is a by-product of rice milling industry, which contains considerable amount of protein, fat, carbohydrate and minerals. The aim of this study was to investigate the change of functional and physicochemical properties of stabilised rice bran with microwave during storage. In this study, functional and physicochemical properties (including water and oil adsorption, emulsion capacity, foam stability and colour characteristics of rice bran obtain from heating (with microwave and without heating), packaging (with vaccum and without vaccum) and storing the rice bran for 0, 2, 4, 6, 8, 10, and 12 weeks on ambient temprature. The results showed that interaction between heating, packaging and the length of storage had affect on water adsorption, but did not have affect on oil absorption, emulsion and foam capacity of rice bran. The L and a value of rice bran was effected by the interaction between heating, packaging and the length of storage, however the b value, and Hue of rice bran was not effected. The rice bran with $3.42 \pm 0.08\%$ (g/g) which obtained from microwave heating, vaccum packaging and stored for 12 weeks had the highest amount of water adsorption. Oil adsorption capacity ranged from $6.73 \pm 0.11\%$ to $9.5 \pm 0.48\%$ for rice bran with microwave heating, vaccum packaging and 12 weeks of storage. The highest L and a value rice bran that was obtained from heating with microwave and without vaccum packaging was 76.02 ± 1.33 and 3.90 ± 0.04 , respectively. The b value of rice bran ranged from 21.0 ± 0 to 22.80 ± 0.32 and Hue ranged from 80 ± 0.23 to 82.6 ± 0.37 .

Keywords: rice bran, microwave, packaging, storage, vaccum

ABSTRAK

Dedak padi merupakan hasil sampingan industri penggilingan padi, yang banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat dan mineral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fungsional dan fisikokimia dedak padi yang distabilisasi dengan gelombang mikro selama penyimpanan. Sifat fungsional dan fisikokimia dedak padi yang ditelaah meliputi daya serap air dan minyak, kapasitas emulsi, kapasitas buih dan karakteristik warna dedak padi yang

diperoleh dengan pemanasan gelombang mikro dan tanpa pemanasan, dikemas vakum dan tanpa vakum, dan disimpan selama 0,2,4,6,8,10 dan 12 minggu pada suhu kamar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa interaksi antara pemanasan, pengemasan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap daya serap air, namun tidak berpengaruh terhadap daya serap minyak, kapasitas emulsi dan kapasitas buih dedak padi. Nilai L dan a dedak padi dipengaruhi oleh interaksi antara pemanasan, pengemasan dan lama penyimpanan, namun nilai b dan Hue dedak padi tidak terpengaruh. Daya serap air dedak padi sebesar $3,42 \pm 0,08\%$ (g/g) yang diperoleh dari pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum serta disimpan selama 12 minggu merupakan yang tertinggi. Daya serap minyak dedak padi berkisar antara $6,73 \pm 0,11\%$ sampai dengan $9,5 \pm 0,48\%$. Nilai L dan a tertinggi dedak padi diperoleh dari perlakuan pemanasan dengan gelombang mikro dan pengemasan tanpa vakum, yaitu berturut-turut sebesar $76,02 \pm 1,33$ sampai dengan $3,90 \pm 0,04$. Nilai b dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dengan pengemasan vakum dan tanpa vakum berkisar antara $21,0 \pm 0$ to $22,80 \pm 0,32$, sedangkan Hue dedak padi berkisar antara $80 \pm 0,23$ to $82,6 \pm 0,37$

Kata kunci: dedak padi, gelombang mikro, pengemasan, penyimpanan, vakum

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dedak padi merupakan limbah hasil penggilingan padi menjadi beras. Dedak padi mengandung lemak berkisar antara 15 - 23% dan tersusun atas asam lemak palmitat, oleat dan linoleat berturut-turut berkisar antara: 12 - 18%; 40 - 50% dan 30 - 35% (Malekian, dkk., 2000). Salah satu kelemahan dedak padi adalah sangat mudah mengalami ketengikan. Hampir 50% lemak dedak diubah menjadi asam lemak bebas dalam selang waktu 6 minggu setelah penggilingan dan membuat dedak berbau tengik (Warren dan Ferrel, 1990). Kerusakan ini diakibatkan terurainya komponen lemak dedak oleh enzim lipolitik baik secara hidrolitik maupun oksidatif. Enzim lipolitik yang paling banyak berperan dalam kerusakan dedak padi adalah lipase dan lipoksigenase yang menghasilkan bau tengik pada dedak padi (Zhang, dkk., 2009). Inaktivasi kedua jenis enzim ini menjadi salah satu kunci mempertahankan stabilitas dedak padi selama penyimpanan.

Inaktivasi enzim dedak padi dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti proses termal, non termal maupun kimiawi. Proses termal yang paling banyak digunakan untuk aktivasi enzim dedak adalah dengan udara panas dan uap panas. Kelemahan proses termal dengan cara ini adalah banyak

komponen penting dedak hilang dan inaktivasi enzim tidak sempurna. Sementara itu, inaktivasi secara kimiawi dan iradiasi tidak praktis dan hasilnya kurang memuaskan (Melekian, dkk., 2000), sedangkan inaktivasi dengan pemanasan ekstruksi, meskipun efektif untuk menginaktifkan kedua enzim tersebut, namun biaya operasional dan peralatannya mahal. Proses termal dengan gelombang mikro (*microwave*) saat ini banyak digunakan untuk pengolahan pangan, karena proses pemanasan berlangsung sangat singkat dan hemat energi (Bertrand, 2005).

Sementara itu, laju hidrolisis dan oksidasi lemak dedak semakin tinggi dengan semakin meningkatnya suhu penyimpanan. Beberapa hasil penelitian menunjukan bahwa ketengikan oksidatif dedak padi karena enzim lipoksigenase makin meningkat dengan adanya oksigen. Karena itu, masa simpan dedak padi dalam kemasan tertutup rapat lebih lama jika dibandingkan dengan dedak yang terpapar oksigen. Namun demikian, ada pula beberapa penelitian mengungkapkan bahwa aktivitas enzim lipase dan lipoksigenase makin tinggi pada kondisi vakum. Hal ini diduga oleh terinduksinya enzim lipolitik dari mikroba, pada kondisi anaerob. Penggunaan MW dapat menekan pertumbuhan mikroba (Tajchakavit, dkk. 1998; Choi, dkk., 1993)

Mengingat dedak padi di Indonesia sebagian besar diproduksi, ditangani dan dikemas dengan tanpa memperhatikan kebersihan, maka teknik pengawetan dedak padi bukan hanya terfokus pada upaya inaktivasi enzim lipolitik endogen dari dedak padi, namun juga mampu menginaktivkan sekaligus mikroba pencemar dedak. Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan penelitian seberapa jauh keefektifan MW mempertahankan mutu dedak padi selama penyimpanan.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mendapatkan metode penyimpanan yang paling efektif untuk mempertahankan kualitas dedak padi. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1). Perubahan fungsionalitas dan fisiko kimia dedak padi karena perlakuan panas MW. 2). Kondisi optimum penyimpanan dan pengemasan dedak padi yang dapat menekan perubahan fungsionalitas dan fisiko kimia dedak padi seminimal mungkin.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven *microwave* dengan daya 800 Watt dan frekuensi 2450 MHz. (Model R3A96 Sharp Electronic Indonesia), pengemas vakum merk Krizz, kotak pembeku (*freezer box*) (Model MD-20, Modena, Indonesia), kemasan plastik HDPE dan PE-DP, sentrifius (Model EBA-20, Hettich zentafugen, Jerman), *Chromameter* (Model CR-200, Minolta, Jepang), tabung sentrifius 15 mL merk Iwaki, perangkat gelas merk Pyrex. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: dedak padi dari varietas padi lahan sawah, aquades, bahan kimia pro-analitis seperti buffer sitrat, dan minyak jagung.

Metode

Percobaan ditata menggunakan rancangan acak lengkap faktorial $2 \times 2 \times 7$.

Faktor yang diteliti adalah metode pemanasan (*microwave* dan tanpa pemanasan), kemasan (kemasan vakum dan non-vakum) dan lama simpan (0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu). Setiap kombinasi perlakuan dibuat 3 ulangan sehingga akan diperoleh 64 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi: 1). sifat fungsional dedak yang terdiri atas daya serap air (metode Sosulki (1962) dalam Hedayati, dkk., (2015)), daya serap minyak (metode Sosulki (1962) dalam Hedayati, dkk., (2015)), kapasitas emulsi (metode Gupta, , dkk., (2008)) dan kapasitas buih (metode Gupta, dkk., (2008)); 2). Warna dedak yang meliputi kecerahan (L), nilai a, b dan Hue dengan *Chromameter*.

Data hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5% dan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (*Honestly Significant Differences*) pada taraf nyata 5%. Analisis statistik ini menggunakan perangkat lunak komputer SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fungsional Dedak Padi

Pengaruh interaksi antara pemanasan gelombang mikro, pengemasan vakum dan lama penyimpanan hanya tampak pada daya serap air dedak padi ($P < 0,05$), namun demikian daya serap minyak, kapasitas emulsi dan kapasitas buih dedak padi tidak dipengaruhi oleh interaksi antara pemanasan gelombang mikro, pengemasan vakum dan lama penyimpanan ($P > 0,005$) seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Daya serap minyak dan kapasitas buih dipengaruhi oleh adanya interaksi antara pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum, sementara kapasitas emulsi dipengaruhi oleh interaksi antara pengemasan vakum dan lama penyimpanan (Tabel 1).

a. Daya Serap Air

Pada Gambar 1a dan 1b. diperlihatkan perubahan daya serap air dedak padi dipanaskan dengan gelombang mikro dan

tanpa pemanasan yang dikemas dengan kemasan vakum dan tanpa vakum selama penyimpanan 12 minggu. Daya serap air dedak padi meningkat dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Daya serap air dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum lebih tinggi daripada tanpa kemasan vakum. Hal sebaliknya terjadi pada dedak tanpa pemanasan gelombang mikro. Daya serap air dedak padi yang dikemas tanpa vakum lebih tinggi daripada dengan kemasan vakum.

Daya serap air dedak yang tinggi akan membuat dedak dapat dengan mudah

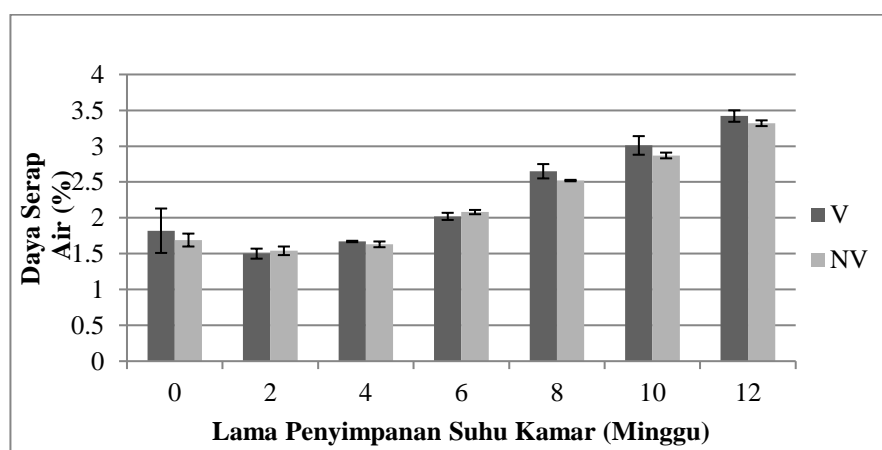
diformulasi dan tidak cepat mengering. Selain itu, daya serap air yang tinggi membuat dedak padi menjadi tetap segar selama penyimpanan terutama jika menggunakan kemasan kedap udara. Tingginya daya serap air dedak padi diduga disebabkan oleh protein dedak banyak mengandung asam amino yang bersifat polar. Hal ini sesuai dengan pendapat Heywood (2001) yang menyatakan bahwa peningkatan daya serap air disebabkan oleh peningkatan kandungan asam amino sistein dan asam amino polar yang mampu membentuk ikatan silang.

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pada Taraf Nyata 5% Pengaruh Perlakuan Pemanasan Gelombang Mikro, Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fungsional Dedak Padi

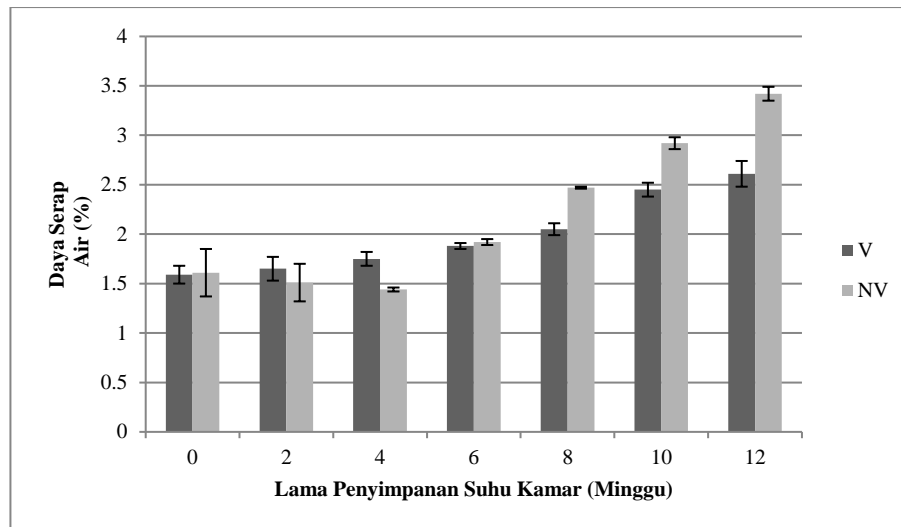
Perlakuan	Parameter			
	Daya Serap Air	Daya Serap Minyak	Kapasitas Emulsi	Kapasitas Buih
Pemanasan Gelombang Mikro (M)	S	S	NS	S
Pengemasan Vakum (V)	NS	NS	S	NS
Lama Penyimpanan (P)	S	S	S	S
MxV	S	S	NS	S
VxP	NS	NS	S	NS
MxVxP	S	NS	NS	NS

Keterangan: S = nyata

NS = tidak nyata



Gambar 1a. Perubahan daya serap air dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu

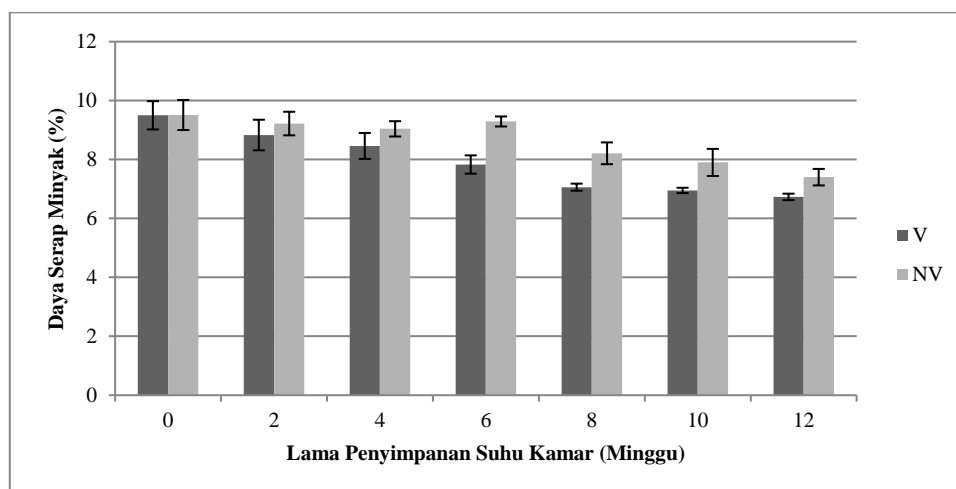


Gambar 1b. Perubahan daya serap air dedak padi tanpa pemanasan dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu

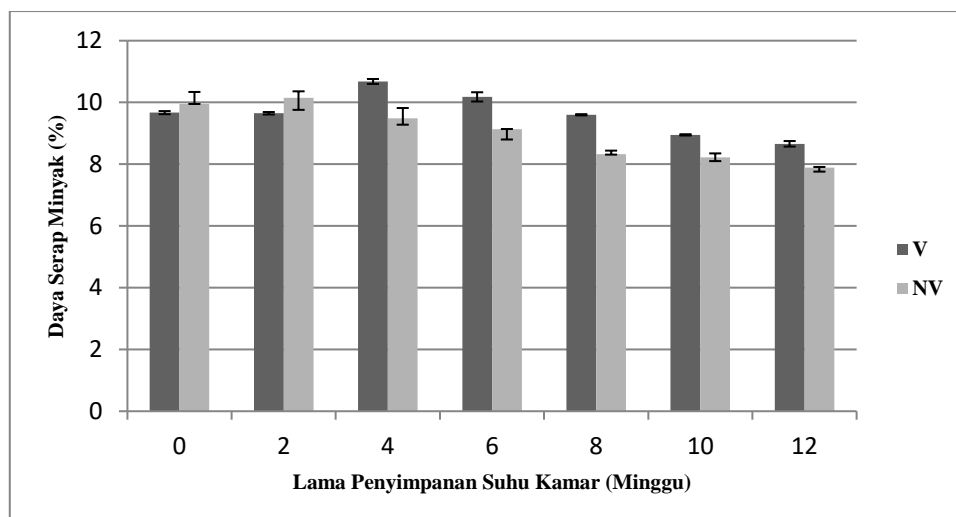
Daya serap air dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan dikemas vakum tertinggi diperoleh pada penyimpanan 12 minggu, yaitu sebesar $3,42 \pm 0,08\%$ (g/g). (g/g). Daya serap air dedak dengan metode pengawetan ini lebih rendah dari daya serap air dedak menurut Chandi dan Sogi (2007) yang menyatakan bahwa daya serap air dedak berkisar antara 3,87 g/g sampai dengan 5,6 g/g. Namun, daya serap air dedak padi dengan metode ini lebih tinggi daripada daya serap air dedak padi hasil penelitian Hedayati, dkk., (2014), yang berkisar antara 2,04 sampai 2,63 g/g.

b. Daya Serap Minyak

Daya serap minyak dedak padi cenderung menurun dengan makin lamanya waktu penyimpanan baik dengan pemanasan gelombang mikro maupun tanpa pemanasan (Gambar 2a dan 2b). Daya serap minyak dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan dikemas vakum lebih rendah dibandingkan tanpa dikemas vakum (Gambar 2a). Sebaliknya terjadi pada dedak padi tanpa pemanasan, daya serap minyak dedak padi dengan pengemasan vakum lebih tinggi daripada tanpa vakum (Gambar 2b).



Gambar 2a. Perubahan daya serap minyak dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu



Gambar 2b. Perubahan daya serap minyak dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu

Daya serap minyak dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum tertinggi diperoleh pada penyimpanan 0 minggu ($9,5 \pm 0,48\%$ (g/g)) dan terendah pada penyimpanan 12 minggu ($6,73 \pm 0,11\%$ (g/g)). Sementara daya serap minyak dedak padi tanpa pemanasan namun dikemas vakum, tertinggi diperoleh pada penyimpanan 4 minggu, yaitu sebesar $10,68 \pm 0,08\%$ (g/g) dan terendah pada perlakuan tanpa pemanasan dan tanpa pengemasan vakum pada penyimpanan 12 minggu, yaitu $7,89 \pm 0,02\%$ (g/g). Daya serap minyak dedak padi dengan metode ini jauh lebih besar daripada daya serap minyak dedak padi menurut Hedayati, dkk., (2014), yang berkisar antara 2,68 sampai 3,52 g/g. Sementara, menurut Phongthai, dkk. (2017) menyatakan bahwa daya serap dedak padi berkisar antara 3,74 sampai dengan 9,18 g/g.

Daya serap minyak berkaitan erat dengan rasa dan bau dedak. Mekanisme penyerapan minyak pada dedak merupakan kombinasi antara terperangkapnya minyak secara fisik dan ketidaksukaan terhadap air (hidrofobitas) dari produk. Daya serap minyak ditentukan oleh kandungan dan jenis protein dedak. Semakin banyak kandungan protein dengan sifat hidrofob, maka semakin tinggi daya serap minyaknya. Oleh karena itu, pemanasan dedak padi dengan gelombang mikro yang berpengaruh nyata

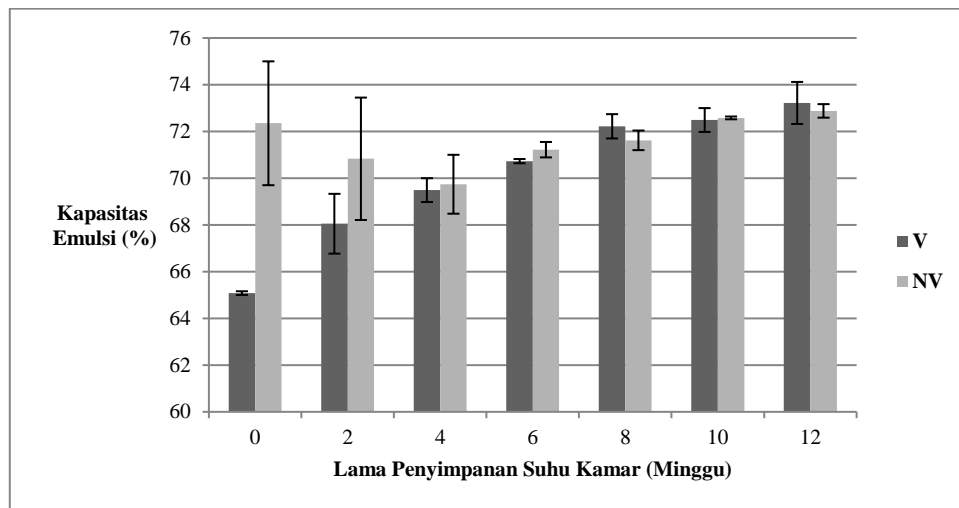
terhadap kerusakan komponen protein, sehingga berdampak kepada perubahan daya serap minyak dedak padi yang sangat nyata pula.

c. Kapasitas Emulsi

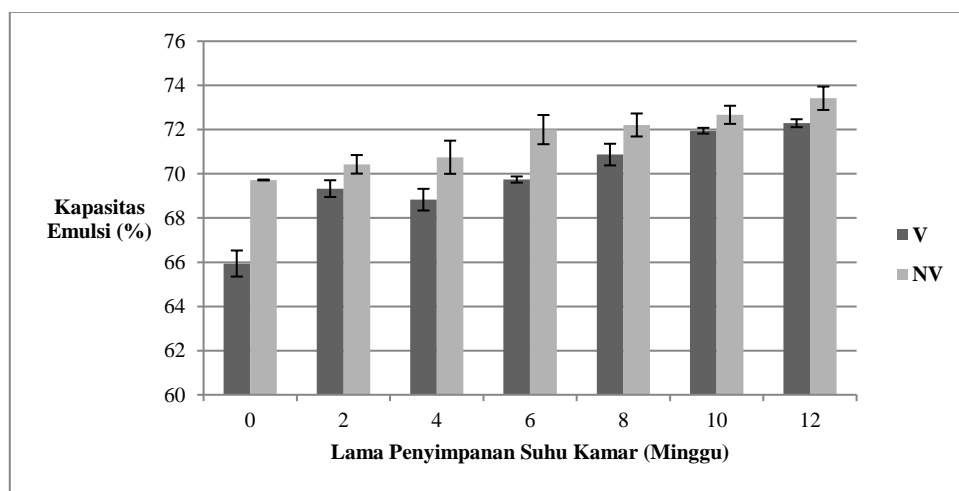
Kapasitas emulsi dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro atau tanpa pemanasan dan pengemasan vakum mengalami peningkatan selama penyimpanan (Gambar 3a dan 3b). Akan tetapi kapasitas emulsi dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan tanpa pengemasan vakum cenderung sama antara penyimpanan 0 minggu dan 12 minggu (Gambar 3a.). Kapasitas emulsi dedak padi dengan pengemasan vakum pada pemanasan gelombang mikro lebih tinggi daripada tanpa pengemasan vakum, namun sebaliknya terjadi pada dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro, kapasitas emulsi dedak padi dengan pengemasan vakum lebih rendah daripada tanpa pengemasan vakum (Gambar 3b.). Kapasitas emulsi dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum pada penyimpanan 12 minggu berkisar antara $65,08 \pm 0,08\%$ sampai $73,22 \pm 0,9\%$. Kapasitas emulsi dedak padi dengan metode ini lebih tinggi daripada kapasitas emulsi dedak padi menurut Hedayati, dkk. (2014) sekitar 53,33%. Kapasitas emulsi dedak padi

yang telah diambil minyaknya berkisar antara 14,9 sampai dengan 63, 4% (Zhang, *dkk.*, 2012), sementara menurut Yeom, *dkk.*, (2010), kapasitas emulsi dedak padi yang diawetkan dengan pemanasan autoklaf berkisar antara 60 – 80%. Kapasitas emulsi dedak padi akan menurun dengan semakin banyaknya jumlah protein tak larut dan bertambahnya ikatan disulfida. Emulsi terbentuk karena adanya gugus hidrofilik dan hidrofobik dalam protein dedak. Pembentukan emulsi terjadi melalui tiga tahapan, yaitu: pertama, peptida terdifusi pada permukaan minyak-air, kedua, peptida

terjerap pada permukaan tetesan minyak yang baru terbentuk dan ketiga, membran pelindung terbentuk sehingga mencegah tetesan minyak yang baru terbentuk, mengempis. Kapasitas emulsi dedak padi ditentukan oleh sifat protein dedak padi. Sifat protein dedak yang paling berpengaruh antara lain berat molekul, hidrofobisitas, komformasi, muatan dan sifat fisiko kimia seperti pH, kuat ionik dan suhu. Pemanasan gelombang mikro berdampak kepada sifat fisiko kimia protein dedak sehingga akan berpengaruh pada kemampuan protein dedak sebagai emulsifier.



Gambar 3a. Perubahan kapasitas emulsi dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu



Gambar 3b. Perubahan kapasitas emulsi dedak padi tanpa pemanasan dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu

d. Kapasitas Buih

Kapasitas buih dedak padi menurun dengan semakin lamanya penyimpanan (Gambar 4a dan 4b). Penurunan kapasitas buih dedak padi tanpa pemanasan dan dengan pemanasan gelombang mikro cenderung sama baik yang terkemas vakum atau tidak vakum (Gambar 4.3a dan 4.3b). Pada pemanasan gelombang mikro, dedak padi yang dikemas vakum menunjukkan kapasitas buih yang lebih rendah daripada kapasitas buih tanpa pengemasan vakum selama penyimpanan (Gambar 4a). Pada dedak padi tanpa pemanasan, ternyata dedak tanpa pengemasan vakum menunjukkan kapasitas buih yang lebih rendah sejak penyimpanan 0 sampai 4 minggu. Setelah lama penyimpanan 4 minggu, kapasitas buih dedak tanpa pengemasan baik yang dikemas vakum dan tanpa vakum adalah sama (Gambar 4b.).

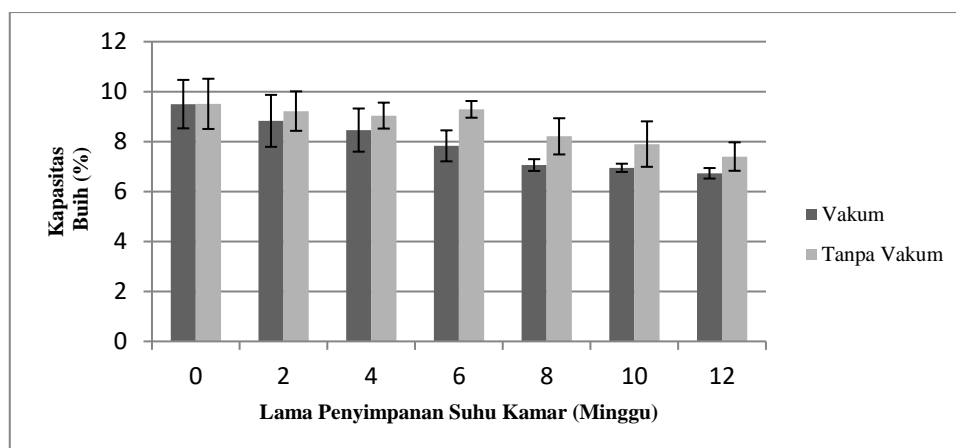
Kapasitas buih tertinggi ditunjukkan oleh dedak padi tanpa pemanasan dengan pengemasan vakum pada penyimpanan 0 minggu. Kapasitas buih dedak padi dengan perlakuan ini adalah sebesar $10,49 \pm 0,25$. Kapasitas buih terendah ($6,73 \pm 0,21$) ditunjukkan oleh dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum pada penyimpanan 12 minggu. Kapasitas buih dengan metode ini jauh lebih rendah daripada hasil penelitian Yeom, *dkk.*, (2010) maupun Cao, *dkk.*

(2009). Kapasitas buih dedak padi yang dihidrolisis dengan enzim dan dipanaskan dengan autoklaf adalah berkisar antara 40 – 90% (Yeom, *dkk.*, 2010). Menurut Cao, *dkk.* (2009) yang menyatakan bahwa kapasitas buih dedak padi pada pH 11 adalah lebih dari 60%.

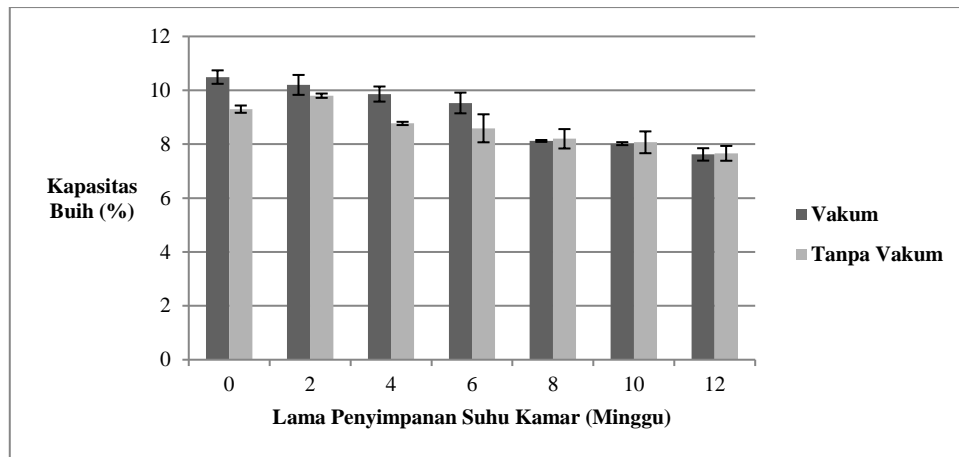
Kapasitas buih ditentukan oleh kemampuan protein dedak padi mereduksi tegangan permukaan. Kapasitas buih meningkat bila protein dedak mudah larut dan terserap pada bagian lapisan permukaan udara dan air selama pengocokan. Jika terjadi perubahan konformitas dan molekulnya tersusun kembali seperti sedia kala, atau membentuk lapisan kohesif antarmuka, maka tegangan muka akan turun secara tiba-tiba. Kapasitas buih dedak padi yang mengalami pemanasan gelombang mikro dan dikemas vakum lebih rendah daripada tanpa vakum. Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan mengurangi kelarutan protein.

Sifat Fisiko Kimia

Pada tabel 3. ditunjukkan bahwa kecerahan warna (nilai L) dedak padi dan nilai a dipengaruhi oleh interaksi antara pemanasan gelombang mikro, pengemasan vakum dan lama penyimpanan (MxVxP), sementara nilai b dan Hue dedak padi tidak dipengaruhi oleh interaksi dari ketiga perlakuan tersebut (Tabel 2.).



Gambar 4a. Perubahan kapasitas buih dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu



Gambar 4b. Perubahan kapasitas buih dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan 12 minggu

a. Kecerahan

Kecerahan wana dedak padi diindikasikan dengan nilai L. Nilai L dedak padi selama penyimpanan menurun drastis setelah penyimpanan 6 minggu pada perlakuan dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro, baik dedak padi yang dikemas vakum maupun non vakum. Nilai L terendah ditunjukkan oleh perlakuan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum pada penyimpanan 12 minggu (Gambar 5a.). Akan tetapi nilai L dedak padi pada pemanasan gelombang

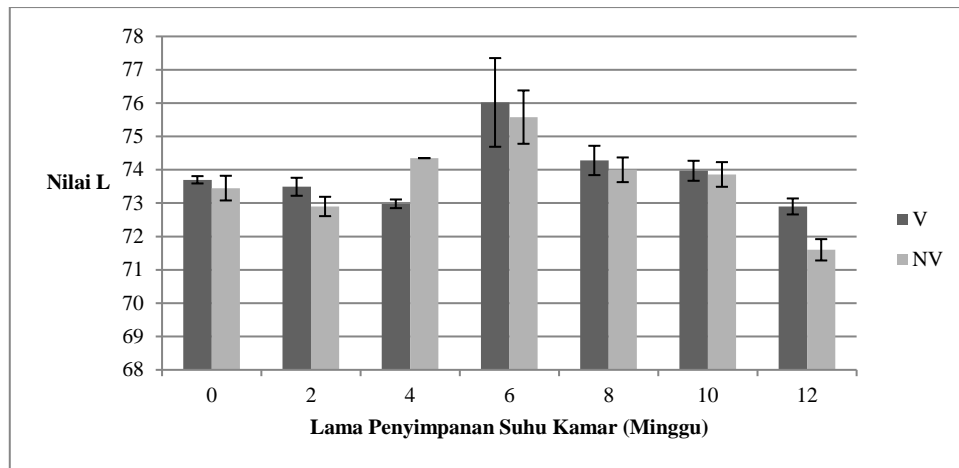
mikro yang disimpan selama 12 minggu tidak berbeda dengan nilai L dedak padi 0 minggu. Sementara itu, dedak padi tanpa pemanasan menunjukkan nilai L yang lebih rendah daripada nilai L dedak 0 minggu (Gambar 5b). Nilai L yang sama juga diperoleh pada perlakuan tanpa pemanasan (Gambar 5b.). Nilai L dedak padi dengan pengemasan vakum lebih tinggi daripada tanpa vakum, baik dengan pemanasan maupun tanpa pemanasan gelombang mikro pada semua lama simpan.

Tabel 2. Hasil Analisis Keragaman Pada Taraf Nyata 5% Pengaruh Perlakuan Pemanasan Gelombang Mikro, Pengemasan Vakum dan Lama Penyimpanan Terhadap Warna Dedak Padi

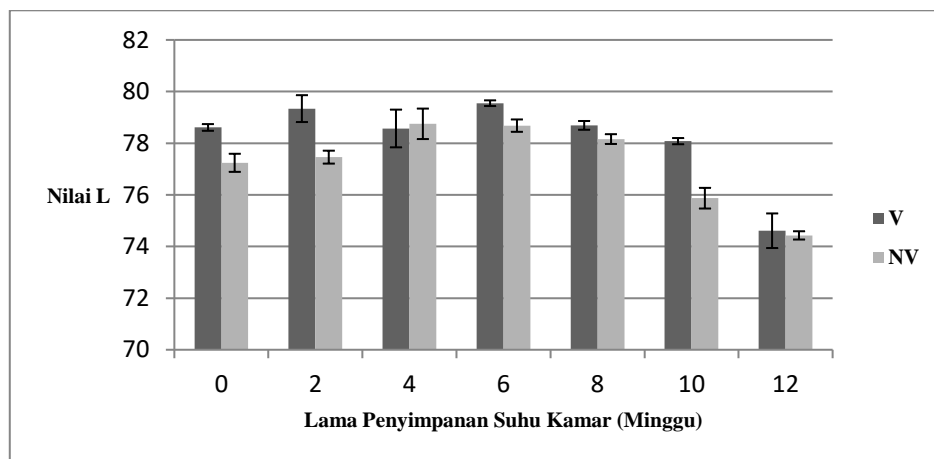
Perlakuan	Parameter			
	L	a	b	Hue
Pemanasan Gelombang Mikro (M)	S	S	S	S
Pengemasan Vakum (V)	S	NS	S	NS
Lama Penyimpanan (P)	S	S	S	S
MxV	NS	S	NS	NS
VxP	NS	NS	NS	NS
MxVxP	S	S	NS	NS

Keterangan: S = nyata

NS = tidak nyata



Gambar 5a. Perubahan kecerahan warna (nilai L) dedak padi pada pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum



Gambar 5b. Perubahan kecerahan warna (nilai L) dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum (V) dan tanpa vakum

Dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum selama penyimpanan kurang cerah dibandingkan dengan yang tanpa pemanasan. Dedak padi dikemas vakum atau tanpa vakum pada pemanasan gelombang mikro selama penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan kecerahan yang mencolok. Hal ini sesuai dengan pendapat Tao (1989) yang menyatakan bahwa hampir semua perlakuan panas menurunkan nilai L dedak padi secara nyata, namun nilai L dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro tidak banyak berkurang. Nilai L dedak padi pada pemanasan gelombang mikro, baik dengan pengemasan vakum maupun tanpa vakum selama penyimpanan

berkisar antara $71,6 \pm 0,32$ sampai dengan $76,02 \pm 1,33$. Hasil penelitian ini jauh lebih tinggi dari hasil penelitian Rafe, *dkk.* (2016) yang berkisar antara $43,17 \pm 2,2$ sampai $57,02 \pm 2,3$ menggunakan ekstruksi untuk pengawetan dedak padi. Sementara itu hasil penelitian Hedayati, *dkk.* (2014) menunjukkan bahwa nilai L dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro berkisar antara 73,43 sampai dengan 78,13.

b. Nilai a dan b

Pada pemanasan gelombang mikro menunjukkan bahwa penurunan nilai a dedak padi berlangsung sampai dengan penyimpanan 6 minggu, namun setelah itu nilai a dedak padi meningkat (Gambar 6a).

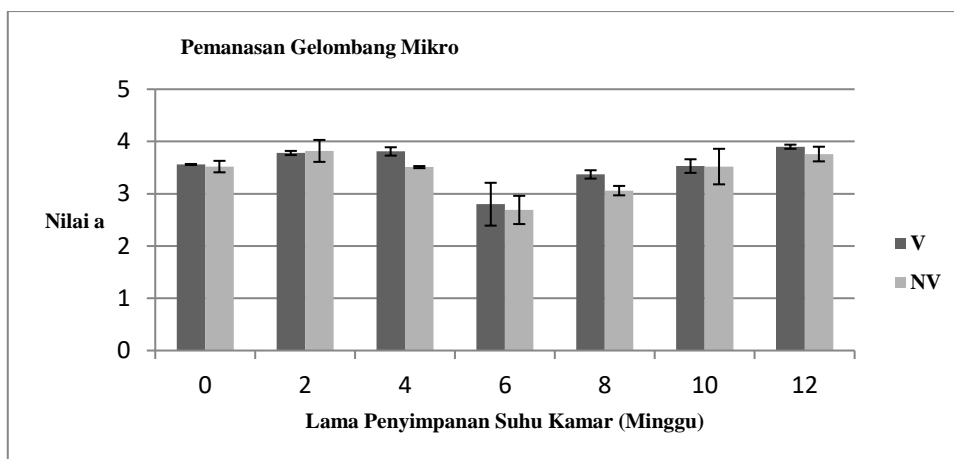
Hal berbeda tampak pada dedak padi tanpa pemanasan, penurunan nilai *a* sampai pada penyimpanan 4 minggu, kemudian setelah itu naik kembali. Nilai *a* dedak padi pada pemanasan gelombang mikro. dengan pengemasan vakum berkisar antara $2,8 \pm 0,41$ sampai dengan $3,9 \pm 0,04$; sedangkan tanpa pemanasan berkisar antara $2,2 \pm 0,09$ sampai dengan $3,31 \pm 0,35$. Nilai *a* dedak padi pada pemanasan gelombang mikro yang dikemas vakum lebih besar daripada nilai *a* yang tanpa vakum (Gambar 6a). Ini menunjukkan bahwa warna dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum lebih merah daripada dikemas tanpa vakum. Sebaliknya pada dedak padi tanpa pemanasan, nilai *a* dedak yang dikemas vakum lebih kecil daripada tanpa vakum (Gambar 6b) sehingga warna dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum kurang merah dibandingkan dengan pengemasan tanpa vakum.

Nilai *b* dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro lebih tinggi daripada nilai *b* dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro. Hal ini menunjukkan bahwa dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro berwarna lebih kuning daripada tanpa pemanasan gelombang mikro. Sementara itu, nilai *b* dedak padi dengan pengemasan vakum lebih rendah daripada tanpa vakum (Gambar 7). Nilai *b* dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro sebesar 22,18 sedangkan tanpa gelombang mikro adalah 19,5. Nilai *b* dedak padi yang dikemas vakum dan tanpa vakum berturut-turut adalah 20,47 dan 21,2. Nilai *b* dedak padi paling rendah ditunjukkan oleh penyimpanan 6 minggu dan tertinggi pada penyimpanan 12 minggu, yaitu berkisar antara 19,94 dan 21,66 sebagaimana tampak pada Gambar 7. Semakin tinggi nilai *a*, warna dedak semakin merah.

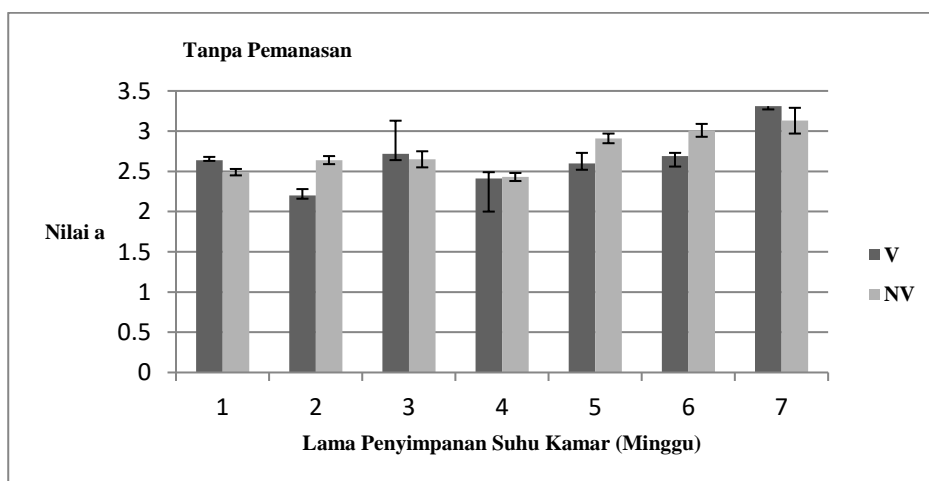
Pemanasan dedak padi dengan gelombang mikro tidak banyak mengubah nilai *a* dan *b* dedak padi baik yang dikemas vakum atau tanpa vakum. Namun demikian terjadi peningkatan nilai *a* dan *b* dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Nilai *a* dan *b* dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan vakum berturut turut berkisar antara $3,51 \pm 0,02$ sampai dengan $3,90 \pm 0,04$ dan $21,0 \pm 0$ sampai dengan $22,80 \pm 0,32$. Nilai *a* dan *b* dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro berturut-turut adalah 2,62 dan 19,66 (Tao, 1989). Sementara itu, menurut Rafe, dkk., (2016) menyatakan bahwa dedak padi dengan pemanasan ekstrusi memiliki nilai *a* dan *b* berturut turut sebesar 5,54 sampai dengan 39,45. Warna dedak berubah menjadi agak kekuningan dan kemerahan dibandingkan dengan warna dedak tanpa perlakuan ekstruksi.

c. Nilai Hue

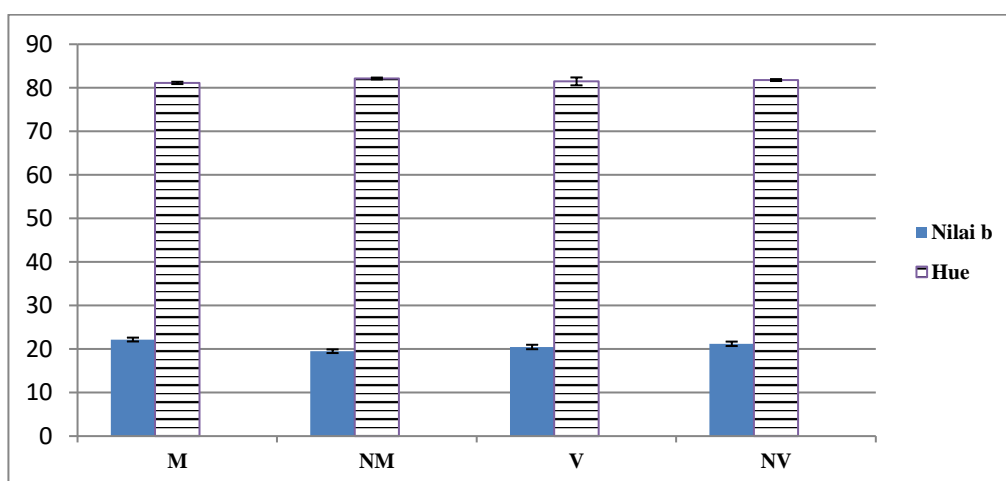
Nilai Hue dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro (M) lebih besar daripada tanpa pemanasan (NM), sedangkan Hue dedak padi dengan pengemasan vakum (V) lebih kecil daripada tanpa vakum (NV). Nilai Hue dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro, tanpa pemanasan, pengemasan vakum dan tanpa vakum berturut-turut sebesar 81,12; 82,13; 81,47 dan 81,78 (Gambar 7.) Nilai sudut Hue lebih efektif dalam perkiraan kenampakan warna dedak padi secara visual dibandingkan dengan mengukur nilai *L*, *a* dan *b*. Sudut Hue dihitung dengan rumus $\theta = \tan^{-1} b/a$. Hue dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro dan pengemasan selama penyimpanan berkisar antara $80 \pm 0,23$ sampai $82,6 \pm 0,37$. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan Hue dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro menurut Tao (1989), yaitu sekitar 82,42.



Gambar 6a. Perubahan nilai a dedak padi pada pemanasan gelombang mikro dikemas vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan suhu ruang 12 minggu



Gambar 6b. Perubahan nilai a dedak padi tanpa pemanasan gelombang mikro dikemas vakum (V) dan tanpa vakum (NV) selama penyimpanan suhu ruang 12 minggu



Gambar 7. Nilai b dan Hue dedak padi dengan pemanasan gelombang mikro (M), tanpa pemanasan (NM), pengemasan dedak dengan vakum (V) dan tanpa vakum (NV)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Interaksi antara pemanasan gelombang mikro, pengemasan dan penyimpanan berpengaruh terhadap sifat fungsional dedak padi terutama daya serap air dedak padi, namun tidak berpengaruh terhadap daya serap minyak, kapasitas emulsi (kemampuan membentuk emulsi), kapasitas buih (kemampuan membentuk buih). Daya serap minyak dan kapasitas buih dipengaruhi oleh interaksi antara pemanasan gelombang mikro dan pengemasan, sedangkan kemampuan membentuk emulsi dipengaruhi oleh interaksi antara pengemasan dan penyimpanan. Daya serap air tertinggi diperoleh pada dedak yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum serta disimpan pada suhu kamar selama 12 minggu.

Interaksi antara pemanasan gelombang mikro, pengemasan dan penyimpanan berpengaruh terhadap warna dedak padi terutama nilai L (kecerahan) dan nilai a, namun tidak berpengaruh terhadap nilai b dan Hue. Warna dedak padi paling cerah dihasilkan oleh dedak padi yang dipanaskan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum serta disimpan pada suhu kamar selama 6 minggu.

Saran

Penelitian ini menjadi lebih komprehensif manakala dilakukan uji mikrobiologis dedak padi yang dikemas vakum selama penyimpanan dan analisa komponen serat dedak padi selama pemanasan dengan gelombang mikro dan dikemas vakum selama penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan atas biaya Kemenristekdikti melalui hibah kompetitif skim penelitian produk terapan tahun anggaran 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertrand, K. 2005. Microwavable foods satisfy need for speed and palatability. *Food Technol.* 59: 30–34.
- Cao, X., Wen, H., Li, C. & Gu, Z. 2009. Differences in functional properties and biochemical characteristics of congenetic rice proteins. *Journal of Cereal Science* 50: 184-189. No.3 pp. 619-627.
- Choi, K., Marth, E.H., & Vasavada, P.C. 1993. Use of microwave energy to inactivate *Listeria monocytogenes* in milk. *Milchwissenschaft* 48: 200–203.
- Gupta, S., Chandi, G.K., and Sogi, D.S. 2008. Effect of Extraction Temperature on Functional Properties of Rice Bran Protein Concentrates. *Int. J. Food. Eng.* 66: 103 - 116.
- Hedayati, A.A.K., Alami, M., Zadegan, A. M., Maghsoudlu, Y., Ghorbani, M., and Babaei, S. 2015. Functional and Physicochemical Properties of Iranian Rice Bran Protein Concentrates. *Minerva Biotechnologica* 27 (1) : 11 – 19
- Heywood, A.A. (2001). Characterization and utilization of extruded-expelled soy flour. Thesis. Iowa State University.
- Malekian, F., Rao, R.M., Prinyawiwatkul, W., Marshall, W.E., Windhauser, M., & Ahmedna, M. (2000). Lipase and Lipoxygenase Activity, Functionality, And Nutrient Losses in Rice Bran During Storage. *Louisiana State University Agricultural Center Bulletin* No. 870
- Phongthai, S., Homthawornchoo, W. & Rawdkuen, S. 2017. Preparation, properties and application of rice bran

- protein: A review. *International Food Research Journal* 24 (1): 25-34
- Rafe, A., Sadeghian, A., & Hoseini-Yazdi, S.Z. 2016. Physicochemical, functional, and nutritional characteristics of stabilized rice bran from tarom cultivar. *Food Science and Nutrition*. DOI: 10.1002/fsn3.407
- Tajchakavit, S., Ramaswamy, H.S., & Fustier, P. 1998. Enhanced destruction of spoilage microorganisms in apple juice during continuous flow microwave heating. *Food Res. Int.* 31 : 713–722.
- Tao, J. 1989. Rice Bran Stabilization by Improved Internal and External Heating Methods. Disertasi. Louisiana State University.
- Warren, B. E, & Ferrell, D. J. 1990. The nutritive value of full-fat and defatted Australian rice bran. I. Chemical composition. *Animal Feed Sci Technol* 27: 219-228.
- Yeom, H.J., Lee, E.H., Ha, M.S., Ha, S.D. & Bae, D.H. 2010. Production and physicochemical properties of rice bran protein isolates prepared with autoclaving and enzymatic hydrolysis. *Applied Biotecscience Chemistry* 53: 62-70.
- Zhang, Y., He, C., Wu, Y., Yang, J., Xuan, H. & Zhu, X. 2009. Effect of lipoxygenase activity and red seed coat on rice bran deterioration, *J. Sci. Food Agric.* 89: 1904–1908.
- Zhang, H.J., Zhang, H., Wang, L. & Guo, X.N. 2012. Preparation and functional properties of rice bran proteins from heat-stabilized defatted rice bran. *Food Research International* 47: 359-363.